

## OPTIMASI TATA LETAK BARANG PADA RUANG TIGA DIMENSI DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA

Ari Kurniawan<sup>1</sup>, Retno Novi Dayawati<sup>2</sup>, Agung Toto Wibowo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Untuk mendapatkan penyusunan kotak yang optimal dalam sebuah ruangan adalah hal yang cukup rumit. Terdapat berbagai aspek yang saling berkaitan dan harus dilibatkan dalam penyusunan ini yang antara lain adalah besarnya dimensi ruangan yang digunakan sebagai batasan dari penyusunan kotak-kotak, distribusi penyusunan kotak yang diharapkan adalah yang memenuhi semua titik koordinat dalam ruangan, kemudian penyusunan kotak ini akan semakin rumit jika melibatkan titik berat dari masing-masing massa kotak. Permasalahan penyusunan kotak ini, dapat dilihat dari sisi kotak, yaitu kemungkinan-kemungkinan dari urutan kotak terhadap ruangan. Dari aspek-aspek diatas, dalam penyusunan tata letak kotak ini terdapat banyak kemungkinan yang selayaknya dicoba untuk menemukan penyusunan yang terbaik. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan algoritma genetika

Algoritma genetika merupakan algoritma yang menggunakan pendekatan heuristik dalam menyelesaikan masalah kombinatorial yang kompleks. Dengan menggunakan algoritma genetika beserta operatornya seperti reproduksi, pindah silang serta mutasi diperoleh kondisi dimana terjadinya kombinasi terbaik untuk urutan letak barang terhadap ruangan dengan terpenuhinya jumlah titik koordinat ruangan yang terbesar

Kata Kunci : optimasi, penyusunan kotak, kombinatorial, algoritma genetika.

---

### Abstract

To obtain the arrangement of the box in three dimensional space is quite complicated. There are many interrelated aspects and should be included in this compilation that include a large dimension space is used as a limitation of the preparation of the boxes, distribution boxes formulation is expected to meet all the coordinates in the room, and the preparation of this box will be more complicated if it involves the center of gravity of each mass of the box. The problem formulation of this box, can be seen from the side of the box, namely the possibility of a sequence of boxes of the room. From the above aspects, in the preparation of the layout of this box there are many possibilities that should try to find the best arrangement. One method that can be used to solve these problems is by using a genetic algorithms.

Genetic algorithm is an algorithm that uses heuristic approach in solving complex combinatorial problems. By using a genetic algorithm and its operators such as reproduction, crossover and mutation acquired condition in which the best combination for the sequence where the goods to the room with the fulfillment of the coordinate points of the largest room.

Keywords : optimization, box arrangement, combinatorial, genetic algorithm.

---

# 1. Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

Dalam melakukan aktifitasnya, manusia membutuhkan suatu ruangan yang dapat menunjang seluruh kegiatannya. Seluruh kegiatan manusia di dunia ini dilakukan dalam ruangan tiga dimensi. Sebab dalam setiap pergerakannya manusia akan melakukan gerakan ke atas atau ke bawah, ke kiri atau ke kanan, serta ke depan atau ke belakang. Gerakan tersebut menurut teori fisika klasik adalah pergerakan dasar dalam deskripsi ruang tiga dimensi.

Pada kehidupan sehari-hari manusia tidak akan pernah terlepas dari penggunaan dimensi sebagai parameter atau pengukuran yang dibutuhkan untuk menentukan sifat-sifat dari suatu objek, antara lain adalah panjang, lebar dan tinggi atau ukuran dan berat. Salah satu contoh penggunaan dimensi sebagai parameter atau pengukuran adalah pada saat penyusunan objek pada suatu ruangan. Hal utama yang harusnya dipikirkan pada saat penyusunan objek adalah ukuran dari objek terhadap ruangan. Sebab peletakan objek dalam sebuah ruangan kerap kali membutuhkan biaya dan tenaga yang cukup besar, terlebih untuk barang yang relatif berat. Oleh sebab itu sebelum melakukan peletakan maka diperlukan perhitungan untuk memaksimalkan pengaturan objek terhadap ruangan. Dalam kegiatan penyusunan objek di dalam ruangan, objek yang biasa disusun kebanyakan adalah dalam bentuk kotak. Sebab objek dalam bentuk ini akan lebih mudah disusun dalam ruangan dan ekonomis dibandingkan objek dalam bentuk lainnya. Hal ini dapat dilihat pada kegiatan-kegiatan yang berhubungan dengan ekonomi, banyak menggunakan objek kotak untuk penyusunan dalam ruangan, seperti penyusunan barang pada kontainer atau gudang, proses pengepakan tissue ke dalam kardus pada industri dan sebagainya.

Penyusunan barang dalam sebuah ruangan adalah hal yang cukup rumit. Terdapat berbagai aspek yang saling berkaitan dan harus dilibatkan dalam penyusunan ini yang antara lain adalah besarnya dimensi ruangan yang digunakan sebagai batasan dari penyusunan barang-barang, distribusi penyusunan barang yang diharapkan memenuhi semua titik koordinat dalam ruangan, kemudian penyusunan barang ini akan semakin rumit jika melibatkan titik berat dari masing-masing massa barang. Permasalahan penyusunan barang ini, dapat dilihat dari sisi barang, yaitu kemungkinan-kemungkinan dari urutan barang terhadap ruangan. Dari aspek-aspek diatas, dalam penyusunan tata letak barang ini terdapat banyak kemungkinan yang selayaknya dicoba untuk menemukan penyusunan yang terbaik. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan algoritma genetika.

Algoritma genetika menggunakan pendekatan heuristik untuk menyelesaikan masalah kombinatorial yang kompleks. Diharapkan dengan menggunakan algoritma genetika akan diperoleh kondisi dimana terjadinya kombinasi terbaik untuk urutan letak barang terhadap ruangan dengan terpenuhinya jumlah titik koordinat ruangan yang terbesar.

## 1.2. Permasalahan

Permasalahan-permasalahan dalam tugas akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

- Bagaimana Algoritma Genetika di implementasikan untuk menentukan letak dari objek kotak dengan ukuran bebas kedalam ruangan secara maksimal.
- Bagaimana menentukan komponen-komponen algoritma genetika yang tepat dalam menyelesaikan masalah penyusunan barang kedalam suatu ruangan ini.
- Menganalisa pengaruh komponen-komponen algoritma genetika terhadap hasil pencarian solusi.

## 1.3. Tujuan Penulisan

Mencermati latar belakang permasalahan yang ada, maka tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian tugas akhir ini adalah mengimplementasikan algoritma genetika untuk pengoptimalan susunan kotak di dalam sebuah ruangan serta menganalisa pengaruh-pengaruh komponen penyusun algoritma genetika terhadap hasil pencarian solusi yang didapatkan.

## 1.4. Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini, sistem dibatasi dengan ruang lingkup sebagai berikut :

- Parameter yang digunakan untuk menyusun barang secara maksimal dalam ruangan hanya berupa ukuran dimensi dari barang yang berupa panjang, lebar dan tinggi, serta dalam penyusunannya mengabaikan keseimbangan pusat massa barang.
- Pengaturan pemaksimalan barang hanya dilakukan untuk arah koordinat sumbu x serta sumbu y saja, dan mengabaikan arah sumbu z. sehingga apabila daerah sumbu x dan z sudah terisi penuh sistem akan berhenti melakukan perhitungan.

## 1.5. Metodologi Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah yang penulis ambil pada penelitian tugas akhir ini bersifat analisis deskriptif dengan langkah-langkah penyelesaian masalah sebagai berikut :

### 1. Studi literatur

Mempelajari konsep mengenai algoritma genetika secara umum. Mempelajari lebih dalam mengenai algoritma genetika untuk permasalahan kombinatorial yang diperoleh dari buku-buku dan jurnal-jurnal baik dari dalam maupun luar negeri.

### 2. Analisa dan perancangan sistem

Melakukan analisa serta perancangan terhadap penggunaan metode pada komponen-komponen algoritma genetika yang cocok dalam menyelesaikan persoalan penyusunan barang.

3. Implementasi

Mengimplementasikan hasil perancangan tugas akhir pada sistem berdasarkan hasil dari analisa dan perancangan sistem.

4. Evaluasi

Melakukan evaluasi terhadap implementasi sistem untuk melihat validitas hasil penyusunan barang apakah sesuai dengan rancangan awal.

5. Penyusunan laporan tugas akhir

Menyusun laporan hasil penelitian yang dirangkum ke dalam sebuah buku Laporan Tugas Akhir, pada laporan tersebut disimpulkan pula hasil penelitian.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini akan dilakukan secara terstruktur berdasarkan sistematika penulisan sebagai berikut :

1. Pendahuluan

Bab ini berisikan latar belakang, permasalahan, tujuan penulisan, batasan masalah, metode penyelesaian masalah serta diakhiri dengan sistematika penulisan.

2. Landasan teori

Bab ini membahas mengenai teori dasar dari algoritma genetika, penggunaan algoritma genetika dalam pengoptimasian, serta komponen-komponen yang terdapat pada algoritma genetika.

3. Rancangan dan implentasi sistem

Bab ini membahas tentang perancangan aplikasi optimasi penyusunan objek yang akan di implementasikan dengan menggunakan algoritma genetika. Perancangan dilakukan secara top-down artinya dimulai dari perancangan global terlebih dahulu kemudian akan disusul dengan perancangan yang lebih terperinci.

4. Pengujian sistem

Bab ini berisikan skenario-skenario dari pengujian aplikasi, disertai dengan analisis terhadap hasil eksekusi program.

5. Penutup

Bab ini berisi kesimpulan akhir dan saran terhadap pengembangan dari penelitian tugas akhir ini selanjutnya.

## 5. Penutup

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi, pengujian, dan analisis yang telah dilakukan terhadap penerapan algoritma genetika pada optimasi penyusunan kotak dalam ruangan tiga dimensi, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Tujuan utama dari tugas akhir ini tercapai dimana algoritma genetika beserta komponen-komponen penyusunnya bisa diimplementasikan dengan baik dalam penyusunan kotak-kotak terhadap ruangan tiga dimensi.
2. Nilai probabilitas pindah silang tidak memiliki korelasi dengan hasil fitness (susunan gen) optimal yang diperoleh.
3. Nilai probabilitas mutasi tidak memiliki korelasi dengan hasil fitness (susunan gen) optimal yang diperoleh.
4. Jumlah individu pada populasi tidak memiliki korelasi dengan hasil fitness (susunan gen) optimal yang diperoleh.

### 5.2 Saran

Saran-saran untuk pengembangan tahap selanjutnya antara lain adalah:

1. Agar proses penyusunan sama dengan kondisi *real* di dunia sebenarnya, maka perlu memperhatikan dua hal sebagai berikut ; 1. beban maksimal barang yang berada dibawah agar dapat menopang barang diatasnya, 2. keseimbangan pusat massa barang.

## Daftar pustaka

- [1] Benyamin., 2004, *Pengembangan Hemisphere Structure of Hidden Layer Neural Networks dan Optimasi Strukturnya Menggunakan Algoritma Genetika.*, Prosiding Semiloka Teknologi Simulasi dan Komputer serta Aplikasi., pp 1-10.
- [2] Dewi Sofianti, Tanika., 2004, *Penjadwalan Multipurpose Batch Chemical Plant dengan Metode Optimasi Gabungan : Algoritma Genetika-Simulasi Annealing.*, KOMMIT., pp 297-308.
- [3] Gunadi, Kartika., dan Kristianto Julistiona, Erwin., 2003, *Optimasi Pola Penyusunan Barang dalam Ruang Tiga Dimensi Menggunakan Metode Genetic Algorithms.*, Jurnal Informatika Vol. 4., pp 15-19.
- [4] Indriani Widiastuti, Nelly., 2009, *Algoritma Genetika pada Masalah Tata Letak Mesin dengan Pengkodean Kromosom untuk Ukuran Mesin yang Berbeda-beda.*, Tesis Institut Teknologi Bandung.
- [5] Kosasih, Djunaedi dan Rinaldo, *Analisis Aplikasi Algoritma Genetika Untuk Pencarian Nilai Fungsi Maksimum.* FTSP-ITB, Departemen Teknik Sipil, Institut Teknologi Bandung.
- [6] Munir, Rinaldi., 2005, *Matematika Diskrit.*, Bandung : Informatika.
- [7] Muntean, Oana., 2007, *An Evolutionary Approach for The 3D Packing Problem.*, Proceedings of the International Conference on Knowledge Engineering., pp 193-200.
- [8] Saptono, fajar., dan Hidayat, Taufik., 2007, *Perancangan Algoritma Genetika untuk Menentukan Jalur Terpendek.*, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi., pp 75-79.
- [9] Setiawan, Hendri., Thiang., dan Ferdinando, Hany., 2001, *Aplikasi Algoritma Genetika untuk Merancang Fungsi Keanggotaan pada Kendali Logika Fuzzy.*, Seminar of Intelligent Technology and Its Applications.
- [10] Suyanto., 2005, *Algoritma Genetika dalam Matlab.*, Yogyakarta : Andi.
- [11] Suyanto., 2007, *Artificial Intelligence.*, Bandung : Informatika.
- [12] Tri Anggoro, Melchias., 2003, *Optimasi Proses Packing List dengan Menggunakan Algoritma Genetika (Studi Kasus di PT. Adetex).*, Tugas Akhir Sekolah Tinggi Teknologi Telkom.

Telkom  
University